

**PAT-NO:** JP406008806A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 06008806 A  
**TITLE:** BRAKING ENERGY REGENERATOR  
**PUBN-DATE:** January 18, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME COUNTRY**  
AOKI, KOJI

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME COUNTRY**  
MITSUBISHI MOTORS CORP N/A

**APPL-NO:** JP04169068  
**APPL-DATE:** June 26, 1992

**INT-CL (IPC):** B60T001/10 , B60K025/00

**US-CL-CURRENT:** 303/152

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a braking energy regenerator whose filtration function of operating oil is improved, and capable of preventing the pressure loss of oil flowing from an operating oil tank to a hydraulic pump/motor in braking.

**CONSTITUTION:** In this braking energy regenerator, a hydraulic pump/motor 16 is operated as a pump by the driving shaft of a vehicle in its braking process. And the operating oil to be supplied to the hydraulic pump/motor 16 from an operating oil tank 17 through a strainer 31, a check valve CV1 and a pipe line P2 is accumulated in an accumulator 10 by being supplied under pressure by means of the hydraulic pump/motor 16. On the other hand, in starting and accelerating, the operating oil accumulated in the accumulator 10 is discharged into the operating oil tank 17 through the hydraulic pump/motor 16, the pipe lines P2, P3, the check valve CV2 and a filter 32. Thereby the hydraulic pump/ motor 16 is operated as a motor, so that the driving force of the driving shaft of the vehicle is supplimented.

**COPYRIGHT:** (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-8806

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 T 1/10

9237-3H

B 6 0 K 25/00

C 7140-3D

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-169068

(22)出願日 平成4年(1992)6月26日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 青木 浩二

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車

工業株式会社内

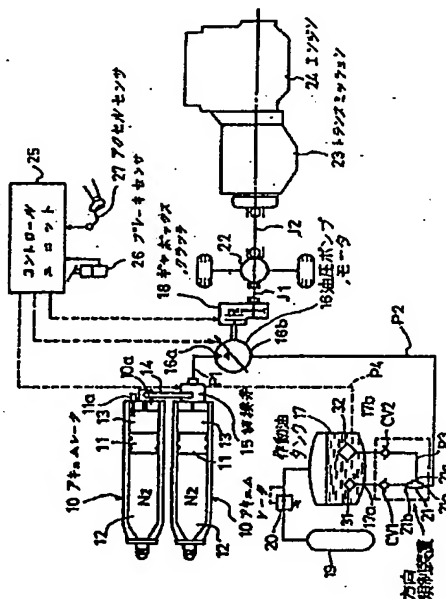
(74)代理人 弁理士 長門 侃二

(54)【発明の名称】 制動エネルギー回収装置

(57)【要約】

【目的】 作動油のろ過機能の改善を図り、制動時の作動油タンクから油圧ポンプ・モータへの油圧の圧損を防止できる制動エネルギー回収装置を提供する。

【構成】 この制動エネルギー回収装置は、制動時に、車両の駆動軸により油圧ポンプ・モータ16をポンプとして働かせ、作動油タンク17からストレーナ31、逆止弁CV1及び管路P2を通じ油圧ポンプ・モータ16に供給される作動油をこの油圧ポンプ・モータ16によりアキュムレータ10に加圧送給して蓄圧し、一方、発進時及び加速時には、アキュムレータ10に蓄圧された作動油を油圧ポンプ・モータ16、管路P2、P3、逆止弁CV2及びフィルタ32を通じ作動油タンク17に放出することにより、油圧ポンプ・モータ16をモータとして働かせて、車両の駆動軸の駆動力を補助する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 制動時には、車両の駆動軸により液圧ポンプ・モータをポンプとして働かせ、作動液タンクから圧液管路を通じ液圧ポンプ・モータに供給される圧液をこの液圧ポンプ・モータにより液圧アキュムレータに加圧供給して蓄圧し、一方、発進時及び加速時には、液圧アキュムレータに蓄圧された圧液を液圧ポンプ・モータ及び前記圧液管路を通じ作動液タンクに放出することにより、液圧ポンプ・モータをモータとして働かせて、車両の駆動軸の駆動力を補助する制動エネルギー回生装置において、

前記圧液管路の作動液タンク側の部位を分岐して設けられ、作動液タンク内にそれぞれ開口する第1及び第2分岐管路と、制動時には、圧液を前記作動液タンクから第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給し、発進時及び加速時には、液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出するように圧液の流れ方向を規制する規制手段と、作動液タンク内の第1分岐管の開口に設けられたストレーナとを具備したことを特徴とする制動エネルギー回生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、制動時、車両の駆動軸によりポンプを駆動して液圧エネルギーを蓄え、一方、発進や加速時には、液圧エネルギーによりモータを駆動して、車両の駆動力として利用できる制動エネルギー回生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】制動エネルギー回生装置は、大型車両、特に、路線バス用に開発されたものである。一般に、路線バスの運行は、バス停間の距離が短いことから、発進及び制動が繰り返され頻りに行われており、バス停に停止するたびに、つまり、制動のたびに、ディスクブレーキ等が生じる摩擦熱、すなわち、熱エネルギーとして大気中に放出される車両の運動エネルギーも大となる。そのため、その制動時に放出していたエネルギーを、他の再利用可能な液圧エネルギーとして蓄え、その蓄えた液圧エネルギーを発進や加速時の車両の駆動力に還元するべく開発されたのが、制動エネルギー回生装置である。

【0003】この制動エネルギー回生装置は、主に、アキュムレータ、作動油タンク、油圧ポンプ・モータ及び各作動バルブから構成され、その油圧ポンプ・モータと作動油タンクとは一本の管路で接続されている。この管路には、作動油タンク内のその先端にストレーナが設けられており、このストレーナは、制動時の作動油タンクから油圧ポンプ・モータに作動油を供給するとき、作動油に混じった異物をろ過し、異物が油圧ポンプ・モータ側に送給されるのを防止する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、作動油

2

タンクと油圧ポンプ・モータとを接続する管路が一本であると、発進及び加速時には、油圧ポンプ・モータから作動油タンクに作動油が放出されるので、制動時にストレーナに捕獲された異物が作動油タンク内に戻されてしまい、ストレーナ本来の機能が発揮されないことになる。また、制動時には、油圧ポンプ・モータの吸入口に所定圧の作動油を供給する必要から、前記ストレーナのろ過密度を低くし通路抵抗を小さくして、油圧の圧損を抑制しているため、ストレーナだけだと作動油のろ過機能が不十分であるなどの不具合がある。

【0005】この発明は、上述した事情を考慮してなされ、その目的は、作動油のろ過機能の改善を図り、制動時の作動油タンクから油圧ポンプ・モータへの油圧の圧損を防止できる制動エネルギー回生装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の制動エネルギー回生装置は、制動時に、車両の駆動軸により液圧ポンプ・モータをポンプとして働かせ、作動液タンクから圧液管路を通じ液圧ポンプ・モータに供給される圧液をこの液圧ポンプ・モータにより液圧アキュムレータに加圧供給して蓄圧し、一方、発進時及び加速時には、液圧アキュムレータに蓄圧された圧液を液圧ポンプ・モータ及び前記圧液管路を通じ作動液タンクに放出することにより、液圧ポンプ・モータをモータとして働かせて、車両の駆動軸の駆動力を補助する制動エネルギー回生装置において、前記圧液管路の作動油タンク側の部位を分岐して設けられ、作動液タンク内にそれぞれ開口する第1及び第2分岐管路と、制動時には、圧液を前記作動液タンクから第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給し、発進時及び加速時には、液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出するように圧液の流れ方向を規制する規制手段と、作動油タンク内の第1分岐管の開口に設けられたストレーナとを備えている。

## 【0007】

【作用】この発明の制動エネルギー回生装置によれば、圧液の流れ方向を規制する規制手段により、制動時に、圧液は前記作動液タンクからストレーナ及び第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給され、発進時及び加速時には、液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出される。

## 【0008】

【実施例】この発明の、一実施例を図1乃至図3に基づいて詳細に説明する。図1に示すように、制動エネルギー回生装置は、主に、ピストン型のアキュムレータ装置、油圧ポンプ・モータ16、作動油タンク17、電磁クラッチ付ギアボックス18及びコントロールユニット25から構成されている。

【0009】図1によれば、アキュムレータ装置は、一

50

対のアキュムレータ10を備えており、これらアキュムレータ10は、ピストン11を介して2つの圧力室12、13を有する油圧シリンダからなっている。これらアキュムレータ10は、一方の圧力室12に、所定圧の窒素ガスが封入され、他方の圧力室13に、油圧が蓄圧可能とされている。圧力室13、13は共に高圧パイプ14及び電磁式の切換弁15を介して相互に接続されており、また、切換弁15は、管路P1を介して油圧ポンプ・モータ16の第1ポート20aに接続されている。

【0010】切換弁15は、コントロールユニット25に電気的に接続されており、制動時には、油圧ポンプ・モータ16からアキュムレータ10への作動油の流れのみを許容する第1切換位置に切換えられ、発進及び加速時には、逆に、アキュムレータ10から油圧ポンプ・モータ16への作動油の流れのみを許容する第2切換位置に切換えられる。また、切換弁15は、停車及び通常走行時にはアキュムレータ10と油圧ポンプ・モータ16との間の接続を遮断する中立位置に切換えられる。

【0011】油圧ポンプ・モータ16は、斜板式アキシアルプランジ型のポンプからなっており、その回転方向は常に同一方向となっている。この油圧ポンプ・モータ16は、別に設けられた油圧ポンプ（図示しない）を介して、コントロールユニット25から制御され、制動時はポンプとして作動し、発進及び加速時にはモータとして作動する。また、油圧ポンプ・モータ16の第2ポート16bは、管路P2を介して方向規制弁21の第1ポート21aに接続されており、方向規制弁21の第2及び第3ポート21b、21cは、管路P3及びP4を介して、作動油タンク17の第1及び第2ポート17a、17bにそれぞれ接続されている。作動油タンク17には、エアタンク19が接続されており、エアタンク19は、エアタンク19内に蓄えられた所定圧の空圧により、作動油タンク17の液面を常に加圧した状態に保っている。

【0012】方向規制弁21は、その弁ハウジング内に、第2ポート21bから第1ポート21a方向に流れを許容する逆止弁CV1と、第1ポート21aから第3ポート21c方向に流れを許容する逆止弁CV2とからなっている。従って、制動時には、作動油タンク17の第1接続ポート17aから管路P3、逆止弁CV1及び管路P2を通じて、油圧ポンプ・モータ16の第2ポート16bへ作動油が流れ、発進及び加速時には、油圧ポンプ・モータ16の第2ポート16bから管路P2、逆止弁CV2及び管路P4を通じて、作動油タンク17の第2接続ポート17bへ作動油が流れることになる。

【0013】ここで、図2を参照すると、方向規制弁21と管路P3、P4間の接続関係がより具体的に示されている。すなわち、管路P3及びP4の一端は、方向規制弁21の互いに背向した第2及び第3ポート21b、21cにそれぞれねじ接続され、管路P4の他端は、途

中湾曲し長く延びて、管路P3の他端と同方向に開口している。従って、管路P3及び管路P4は、図2で見てわかるように方向規制弁21を介してU字形にされたU字管となっている。U字管の両端は、ジョイントプラグ40を介して、作動油タンク17の第1及び第2接続ポート17a、17bにそれぞれねじ接続され、U字管の湾曲部を作動油タンク17の下側の周面から水平に突出している。なお、図2中30は作動油タンク17を車両に取り付けるためのブラケットを示す。

【0014】一方、方向規制弁21の第1ポート21aは、実際には下方に向けて開口しており、その第1ポート21aには管路P2が接続され、管路P2は、一旦下方に延びた後すぐ右に曲げられて、管路P4の下方を通じて油圧ポンプ・モータ16に導かれている。図3に示すように、作動油タンク17の第1接続ポート17aは、円筒状の部材によって構成されており、第1接続ポート17aの作動油タンク17外部に突出した開口端内は、ねじ孔35となっている。このねじ孔35には、後述するジョイントプラグ40の第2ねじ42が接続される。

【0015】ジョイントプラグ40は、一端から他端に貫通する通路52を有したパイプ材からなっており、その一端と他端との中間部の外周には、フランジ部44が設けられている。ジョイントプラグ40の一端には、その外周面にテーパねじ41が成形されており、その他端にもその外周面に第1ねじ43が形成されている。このテーパねじ41には、前記管路P3が接続される。

【0016】フランジ部44のジョイントプラグ40の他端側に面するフランジ面からは、フランジ部44より径を小さくした第2ねじ42が所定幅に渡って形成されており、この第2ねじ42とフランジ部44との間の段差が第1フランジ面51となっている。また、この第1フランジ面51と第2ねじ42との間の角には、リング溝50が形成されている。従って、ジョイントプラグ40の第2ねじ42は、図3に示すように、ガスケット45及びリング46を介して、第1接続ポート17aのねじ孔35にねじ接続され、これにより、フランジ部44の第1フランジ面51はガスケット45を介して第1接続ポート17aの開口縁に当接されている。

【0017】第1ねじ43の基端と第2ねじ42の先端との間の段差には、周溝47が形成されており、この段差の周溝47より内側の部分が第1ねじ43側に面し、第1フランジ面51と平行な第2フランジ面48として形成されている。従って、第1ねじ43には、図3に示すように、ガスケット49を介して、ストレーナ31がねじ接続され、ガスケット49は第2フランジ面48とストレーナ31側の端縁との間で挟持された状態にある。図2によれば、ストレーナ31の他端側は、作動油タンク17に設けられた固定具33に固定される。

【0018】作動油タンク17の第2接続ポート17b

への管路P4の接続も、以上説明した管路P3の接続の場合と同様とされている。なお、管路P4に接続されているジョイントプラグ40には、ストレーナ31に比べ、ろ過密度を高くしたフィルタ32が接続される。また、このフィルタ32の他端側も、図2に示すように、作動油タンク17に設けられた固定具34に固定される。

【0019】一方、油圧ポンプ・モータ16は、図1に示すように、そのポンプ軸が電磁クラッチ付ギアボックス18を介して連結軸J1に接続可能となっており、この連結軸J1は、ディファレンシャルギア22を介して車両の駆動輪の車軸に接続されている。なお、ディファレンシャルギア22は、プロペラシャフトJ2を介してエンジン24のトランスミッション23の出力軸に接続されている。

【0020】ギアボックス18の電磁クラッチは、コントロールユニット25に電気的に接続されており、コントロールユニット25からオン信号が供給されて電磁クラッチがオン動作されると、油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸とそのギア列、すなわち、車両の駆動車軸とを接続し、それとは逆に、コントロールユニット25からオフ信号が供給されて電磁クラッチがオフ動作されると、油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸と車両の駆動車軸とを切り離す。

【0021】一方、コントロールユニット25は、マイクロコンピュータ等からなっており、コントロールユニット25には、前記切換弁15、ギアボックス18の電磁クラッチ及び油圧ポンプ・モータ16のモード切換用の油圧モータに加え、各種のセンサが接続されている。すなわち、コントロールユニット25には、ブレーキセンサ26及びアクセルセンサ27がそれぞれ電気的に接続されている。

【0022】ブレーキセンサ26は、ブレーキペダルが操作されると、そのセンサ信号をコントロールユニット25に供給する。また、アクセルセンサ27は、アクセルペダルが操作されると、そのセンサ信号をコントロールユニット25に供給する。次に、アキュムレータ10に油圧が蓄圧されていることを前提として、上述した制動エネルギー回収装置の作動を説明する。

【0023】発進時及び加速時に、アクセルペダルが操作され、アクセルセンサ27からセンサ信号がコントロールユニット25に供給されると、コントロールユニット25は、発進又は加速時であることを判断して、ギアボックス18の電磁クラッチにオン信号を送って電磁クラッチを接続し、油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸を車両の駆動車軸に接続する。そして、コントロールユニット25は、アキュムレータ10の切換弁15を前記第2切換位置に切換え、一方、油圧ポンプ・モータ16をモータモードに切り換える。このとき、アキュムレータ10に蓄圧された作動油が油圧ポンプ・モータ16、管

路P2、方向規制弁21の逆止弁CV2、管路P4及びフィルタ32を通じて作動油タンク17に放出されるため、油圧ポンプ・モータ16はトルクを発生し、このトルクがギアボックス18を介して車両の駆動車軸に伝達される。この結果、車両の駆動力は、油圧ポンプ・モータ16のトルクに助けられることになるので、車両の滑らかな発進及び加速が可能となる。

【0024】定常走行時になると、コントロールユニット25は、切換弁15をその中立位置に切換え、また、ギアボックス18の電磁クラッチにオフ信号を送って電磁クラッチを切り離す。従って、車両は、通常の車両と同じくエンジン24の駆動力のみで走行することになる。制動時に、ブレーキペダルが操作され、ブレーキセンサ26からセンサ信号がコントロールユニット25に供給されると、コントロールユニット25は、制動時であることを判断して、ギアボックス18の電磁クラッチにオン信号を送って電磁クラッチを接続し、車両の駆動車軸を油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸に接続する。そして、コントロールユニット25は、アキュムレータ10の切換弁15を第1切換位置に切換え、また、油圧ポンプ・モータ16をポンプモードに切り換える。このとき、車両の通常ブレーキが作動する前に、車両の駆動力が駆動車軸からギアボックス18を介して油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸に伝達され、油圧ポンプ・モータ16は、作動油タンク17からストレーナ31、管路P3、方向規制弁21の逆止弁CV1及び管路P2を通じて作動油をアキュムレータ10に加圧送給して油圧を蓄圧する。そして、アキュムレータ10に油圧が十分に蓄圧されると、コントロールユニット25は、切換弁15を中立位置に切換えると同時にギアボックス18の電磁クラッチを切り離す。この結果、アキュムレータ10の窒素ガスは圧縮され、車両の駆動力つまり運動エネルギーは、作動油の蓄圧エネルギーとして、アキュムレータ10に蓄圧される。このように、アキュムレータ10に蓄えられた蓄圧エネルギーは、再び発進及び加速時に利用される。

【0025】従って、この制動エネルギー回収装置によれば、制動時、作動油タンク17内の作動油は、ストレーナ31から管路P3を通じてのみ油圧ポンプ・モータ16に供給され、一方、発進及び加速時、油圧ポンプ・モータ16から管路P4及びフィルタ32を通じてのみ作動油タンク17に放出される。このように、制動時と発進及び加速時とで作動油の流れを別にできると、制動時に、作動油はストレーナ31でろ過され、発進及び加速時には、フィルタ32でろ過されるので、従来例のように、ストレーナ31で捕まえた異物が再び作動油タンク17内に放出されこともない。また、管路P4に、ろ過密度の高いフィルタ32を取り付けても、制動時、油圧ポンプ・モータ16に供給すべき油圧の圧損が生じることなく、しかもフィルタ32により作動油中の細かい塵

も除去できるなどの効果が得られる。

【0026】なお、上述の実施例では、方向規制弁21を一对の逆止弁から構成したが、これら逆止弁に代えて3ポート2位置の方向切換弁を使用してもよい。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の制動エネルギー回生装置は、作動油タンク内の第1分岐管路の開口にストレーナを備え、圧液の流れ方向を規制する規制手段により、制動時には、圧液を前記作動液タンクからストレーナ及び第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給し、一方、発進及び加速時には、圧液を液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出するようにしたから、発進及び加速時には、制動時とは別の管路で、圧液が作動液タンク内に戻され、制動時にストレーナが捕まえた作動液内の異物が再び作動液タンク内に放出されるのを防止できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】制動エネルギー回生装置の概略システム構成図である。

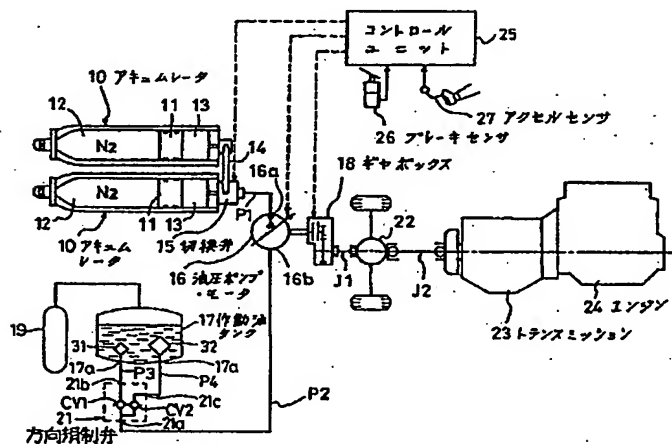
【図2】U字管の接続された作動油タンクの平面図である。

【図3】図2中III-IIIの拡大断面図である。

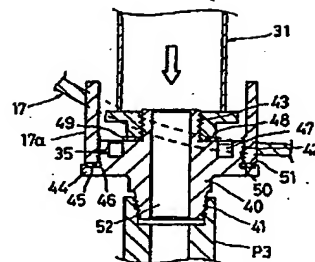
【符号の説明】

- 10 アキュムレータ
- 15 切換弁
- 16 油圧ポンプ・モータ
- 17 作動油タンク
- 17a 第1接続ポート
- 17b 第2接続ポート
- 18 ギアボックス
- 19 エアタンク
- 21 方向規制弁
- 21a 第1ポート
- 21b 第2ポート
- 21c 第3ポート
- 22 ディファレンシャルギア
- 23 トランスミッション
- 24 エンジン
- 25 コントロールユニット
- 26 ブレーキセンサ
- 27 アクセルセンサ
- 31 ストレーナ
- 32 フィルタ
- 40 ジョイントプラグ
- P1, P2, P3, P4 管路
- CV1, CV2 逆止弁

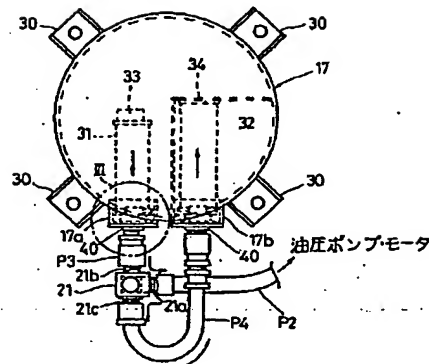
【図1】



【図3】



【図2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年3月8日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】制動エネルギー回生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 制動時には、車両の駆動軸により液圧ポンプ・モータをポンプとして働かせ、作動液タンクから圧液管路を通じ液圧ポンプ・モータに供給される圧液をこの液圧ポンプ・モータにより液圧アキュムレータに加圧供給して蓄圧し、一方、発進時及び加速時には、液圧アキュムレータに蓄圧された圧液を液圧ポンプ・モータ及び前記圧液管路を通じ作動液タンクに放出することにより、液圧ポンプ・モータをモータとして働かせて、車両の駆動軸の駆動力を補助する制動エネルギー回生装置において、

前記圧液管路の作動液タンク側の部位を分岐して設けられ、作動液タンク内にそれぞれ開口する第1及び第2分岐管路と、制動時には、圧液を前記作動液タンクから第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給し、発進時及び加速時には、液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出するように圧液の流れ方向を規制する規制手段と、作動液タンク内の第1分岐管の開口に設けられたストレーナとを具備したことを特徴とする制動エネルギー回生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、制動時、車両の駆動

軸によりポンプを駆動して液圧エネルギーを蓄え、一方、発進や加速時には、液圧エネルギーによりモータを駆動して、車両の駆動力として利用できる制動エネルギー回生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】制動エネルギー回生装置は、大型車両、特に、路線バス用に開発されたものである。一般に、路線バスの運行は、バス停間の距離が短いことから、発進及び制動が繰り返り頻繁に行われており、バス停に停止するたびに、つまり、制動のたびに、ブレーキドラム等に生じる摩擦熱、すなわち、熱エネルギーとして大気中に放出される車両の運動エネルギーも大となる。そのため、その制動時に放出していたエネルギーを、他の再利用可能な液圧エネルギーとして蓄え、その蓄えた液圧エネルギーを発進や加速時の車両の駆動力に還元するべく開発されたのが、制動エネルギー回生装置である。

【0003】この制動エネルギー回生装置は、主に、アキュムレータ、作動油タンク、油圧ポンプ・モータ及び各作動バルブから構成され、その油圧ポンプ・モータと作動油タンクとは一本の管路で接続されている。この管路には、作動油タンク内のその先端にストレーナが設けられており、このストレーナは、制動時の作動油タンクから油圧ポンプ・モータに作動油を供給するとき、作動油に混じった異物をろ過し、異物が油圧ポンプ・モータ側に送給されるのを防止する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、作動油タンクと油圧ポンプ・モータとを接続する管路が一本であると、発進及び加速時には、油圧ポンプ・モータから作動油タンクに作動油が放出されるので、制動時にストレーナに捕獲された異物が作動油タンク内に戻されてし

まい、ストレーナ本来の機能が発揮されないことになり、また、制動時には、油圧ポンプ・モータの吸入口に所定圧の作動油を供給する必要から、前記ストレーナのろ過密度を低くし通路抵抗を小さくして、油圧の圧損を抑制しているので、ストレーナだけで作動油のろ過機能が不十分であるなどの不具合がある。

【0005】この発明は、上述した事情を考慮してなされ、その目的は、作動油のろ過機能の改善を図り、制動時の作動油タンクから油圧ポンプ・モータへの油圧の圧損を防止できる制動エネルギー回生装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の制動エネルギー回生装置は、制動時に、車両の駆動軸により液圧ポンプ・モータをポンプとして働かせ、作動液タンクから液圧管路を通じ液圧ポンプ・モータに供給される圧液をこの液圧ポンプ・モータにより液圧アキュムレータに加圧供給して蓄圧し、一方、発進時及び加速時には、液圧アキュムレータに蓄圧された圧液を液圧ポンプ・モータ及び前記液圧管路を通じ作動液タンクに放出することにより、液圧ポンプ・モータをモータとして働かせて、車両の駆動軸の駆動力を補助する制動エネルギー回生装置において、前記液圧管路の作動油タンク側の部位を分岐して設けられ、作動液タンク内にそれぞれ開口する第1及び第2分岐管路と、制動時には、圧液を前記作動液タンクから第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給し、発進時及び加速時には、液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出するように圧液の流れ方向を規制する規制手段と、作動油タンク内の第1分岐管の開口に設けられたストレーナとを備えている。

【0007】

【作用】この発明の制動エネルギー回生装置によれば、圧液の流れ方向を規制する規制手段により、制動時に、圧液は前記作動液タンクからストレーナ及び第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給され、発進時及び加速時には、液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動液タンクに放出される。

【0008】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図1乃至図3に基づいて詳細に説明する。図1に示すように、制動エネルギー回生装置は、主に、ピストン型のアキュムレータ装置、油圧ポンプ・モータ16、作動油タンク17、クラッチ付ギアボックス18及びコントロールユニット25から構成されている。

【0009】図1によれば、アキュムレータ装置は、一対のアキュムレータ10を備えており、これらアキュムレータ10は、ピストン11を介して2つの圧力室12、13を有する油圧シリングからなっている。これらアキュムレータ10は、一方の圧力室12に、所定圧の

窒素ガスが封入され、他方の圧力室13に、油圧が蓄圧可能とされている。圧力室13、13は共に高圧パイプ14及び電磁式の切換弁15を介して相互に接続されており、また、切換弁15は、管路P1を介して油圧ポンプ・モータ16の第1ポート16aに接続されている。

【0010】切換弁15は、コントロールユニット25に電気的に接続されており、通常は、油圧ポンプ・モータ16からアキュムレータ10への作動油の流れのみを許容する第1切換位置になっており、油圧ポンプ・モータ16をモータ作動させて発進及び加速する時は、アキュムレータ10から油圧ポンプ・モータ16への作動油の流れを許容する第2切換位置に切換えられる。

【0011】油圧ポンプ・モータ16は、斜板式アキシャルプランジャ型のポンプからなっており、その回転方向は常に同一方向となっている。この油圧ポンプ・モータ16は、別に設けられた油圧ポンプ（図示しない）を介して、コントロールユニット25から制御され、制動時はポンプとして作動し、発進及び加速時にはモータとして作動する。また、油圧ポンプ・モータ16の第2ポート16bは、管路P2を介して3方コネクタ21の第1ポート21aに接続されており、3方コネクタ21の第2ポート21bは、逆止弁CV1を介して作動油タンク17の第1ポート17aに接続され、3方コネクタ21の第3ポート21cは、逆止弁CV2を介して、作動油タンク17の第2ポート17bにそれぞれ接続されている。作動油タンク17には、減圧弁20を介してエアタンク19が接続されており、エアタンク19から供給される空気は、減圧弁20により所定の圧力に調整され、作動油タンク17の液面を加圧した状態に保っている。

【0012】逆止弁CV1は、3方コネクタ21の第2ポート21bから第1ポート21a方向に作動油の流れを許容し、逆止弁CV2は、3方コネクタ21の第1ポート21aから第3ポート21c方向に作動油の流れを許容する。従って、制動時には、作動油タンク17の第1接続ポート17aから逆止弁CV1、3方コネクタ21及び管路P2を通じて、油圧ポンプ・モータ16の第2ポート16bへ作動油が流れ、発進及び加速時には、油圧ポンプ・モータ16の第2ポート16bから管路P2、3方コネクタ21、管路P3及び逆止弁CV2を通じて、作動油タンク17の第2接続ポート17bへ作動油が流れることになる。

【0013】ここで、図2を参照すると、3方コネクタ21、逆止弁CV1、逆止弁CV2および管路P3の接続関係がより具体的に示されている。すなわち、管路P3の一端は、3方コネクタ21の第3ポート21cにねじ接続され、管路P3の他端は、逆止弁CV2にねじ接続されている。また、3方コネクタ21の第1ポート21bには、逆止弁CV1がねじ接続されている。従って、逆止弁CV1と管路P3及び逆止弁CV2は、図2



で見てわかるように3方コネクタ21を介してU字形にされたU字管となっている。U字管の両端は、コネクタ40を介して、作動油タンク17の第1及び第2接続ポート17a、17bにそれぞれねじ接続され、U字管の湾曲部を作動油タンク17の下側の周面から水平に突出している。なお、図2中30は作動油タンク17を車両に取り付けるためのブラケットを示す。

【0014】一方、3方コネクタ21の第1ポート21aは、実際には下方に向けて開口しており、その第1ポート21aには管路P2が接続され、管路P2は、一旦下方に延びた後すぐ右に曲げられて、管路P3の下方を通過して油圧ポンプ・モータ16に導かれている。図3に示すように、作動油タンク17の第1接続ポート17aは、円筒状の部材によって構成されており、第1接続ポート17aの作動油タンク17外部に突出した開口端内は、ねじ孔35となっている。このねじ孔35には、後述するコネクタ40の第2ねじ42が接続される。

【0015】コネクタ40は、一端から他端に貫通する通路52を有したパイプ材からなっており、その一端と他端との中間部の外周には、フランジ部44が設けられている。コネクタ40の一端には、その外周面にテーパねじ41が形成されており、その他端にもその外周面に第1ねじ43が形成されている。このテーパねじ41には、逆止弁CV1が接続される。

【0016】コネクタ40のフランジ部44の他端側に面するフランジ面からは、フランジ部44より径を小さくした第2ねじ42が所定幅に渡って形成されており、この第2ねじ42とフランジ部44との間の段差が第1フランジ面51となっている。また、この第1フランジ面51と第2ねじ42との間の角には、リング溝50が形成されている。従って、コネクタ40の第2ねじ42は、図3に示すように、ガスケット45及びリング46を介して、第1接続ポート17aのねじ孔35にねじ接続され、これにより、フランジ部44の第1フランジ面51はガスケット45を介して第1接続ポート17aの開口縁に当接されている。

【0017】第1ねじ43の基端と第2ねじ42の先端との間の段差には、周溝47が形成されており、この段差の周溝47より内側の部分が第1ねじ43側に面し、第1フランジ面51と平行な第2フランジ面48として形成されている。従って、第1ねじ43には、図3に示すように、ガスケット49を介して、ストレーナ31がねじ接続され、ガスケット49は第2フランジ面48とストレーナ31側の端縁との間で挟持された状態にある。図2によれば、ストレーナ31の他端側は、作動油タンク17に設けられた固定具33に固定される。

【0018】作動油タンク17の第2接続ポート17bへの逆止弁CV2の接続も、以上説明した逆止弁CV1の接続の場合と同様とされている。なお、逆止弁CV2に接続されているコネクタ40には、ストレーナ31に

比べ、ろ過密度を高くしたフィルタ32が接続される。また、このフィルタ32の他端側も、図2に示すように、作動油タンク17に設けられた固定具34に固定される。

【0019】一方、油圧ポンプ・モータ16は、図1に示すように、そのポンプ軸がクラッチ付ギアボックス18を介して連結軸J1に接続可能となっており、この連結軸J1は、ディファレンシャルギア22を介して車両の駆動輪の車軸に接続されている。なお、ディファレンシャルギア22は、プロペラシャフトJ2を介してエンジン24のトランスミッション23の出力軸に接続されている。

【0020】ギアボックス18のクラッチの断接は、コントロールユニット25で制御されており、コントロールユニット25からオン信号が供給されてクラッチがオン動作されると、油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸とそのギア列、すなわち、車両の駆動車軸とを接続し、それとは逆に、コントロールユニット25からオフ信号が供給されてクラッチがオフ動作されると、油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸と車両の駆動車軸とを切り離す。

【0021】一方、コントロールユニット25は、マイクロコンピュータ等からなっており、コントロールユニット25には、前記切換弁15、ギアボックス18のクラッチ及び油圧ポンプ・モータ16のモード切換用の油圧モータに加え、各種のセンサが接続されている。すなわち、コントロールユニット25には、ブレーキセンサ26及びアクセルセンサ27がそれぞれ電気的に接続されている。

【0022】ブレーキセンサ26は、ブレーキペダルが操作されると、そのセンサ信号をコントロールユニット25に供給する。また、アクセルセンサ27は、アクセルペダルが操作されると、そのセンサ信号をコントロールユニット25に供給する。次に、アキュムレータ10に油圧が蓄圧されていることを前提として、上述した制動エネルギー回収装置の作動を説明する。

【0023】発進時及び加速時に、アクセルペダルが操作され、アクセルセンサ27からセンサ信号がコントロールユニット25に供給されると、コントロールユニット25は、発進又は加速時であることを判断して、アキュムレータ10の切換弁15を前記第2切換位置に切換え、一方、油圧ポンプ・モータ16をモータモードに切り換える。このとき、アキュムレータ10に蓄圧された作動油が油圧ポンプ・モータ16、管路P2、3方コネクタ21、P3、逆止弁CV2及びフィルタ32を通過して作動油タンク17に放出されるため、油圧ポンプ・モータ16はトルクを発生し、このトルクがギアボックス18を介して車両の駆動車軸に伝達される。この結果、車両の駆動力は、油圧ポンプ・モータ16のトルクに助けられることになるので、車両の滑らかな発進及び加速が可能となる。

【0024】この際ピストン11はアキュムレータ10のボトムキャップ10a側に移動するのでストロークセンサ11aにピストン11が当たるとを検出して、コントロールユニット25は、切換弁15を第1切換位置に切換え、作動油の放出を中止する。従って、車両は通常の車両と同じくエンジン24の駆動のみで走行することになる。

【0025】制動時に、ブレーキペダルが操作され、ブレーキセンサ26からセンサ信号がコントロールユニット25に供給されると、コントロールユニット25は、制動時であることを判断して、油圧ポンプ・モータ16をポンプモードに切り換える。このとき、車両の駆動力が駆動車軸からギアボックス18を介して油圧ポンプ・モータ16のポンプ軸に伝達され、油圧ポンプ・モータ16は、作動油タンク17からストレーナ31、逆止弁CV1、3方コネクタ21及び管路P2を通じて作動油をアキュムレータ10に加圧送給して油圧を蓄圧する。そして、アキュムレータ10に油圧が既定の圧力まで蓄圧されると、高圧オイルはリリーフ管路P4を経由して作動油タンクに戻る。この結果、アキュムレータ10の窒素ガスは既に十分圧縮され、車両の駆動力つまり運動エネルギーは、窒素ガスの静圧エネルギーとして、アキュムレータ10に蓄圧されている。このように、アキュムレータ10に蓄えられた蓄圧エネルギーは、再び発進及び加速時に利用される。

【0026】従って、この制動エネルギー回生装置によれば、制動時、作動油タンク17内の作動油は、ストレーナ31から逆止弁CV1を通じてのみ油圧ポンプ・モータ16に供給され、一方、発進及び加速時、油圧ポンプ・モータ16から逆止弁CV2及びフィルタ32を通じてのみ作動油タンク17に放出される。このように、制動時と発進及び加速時とで作動油の流れが別にできると、制動時に、作動油はストレーナ31でろ過され、発進及び加速時には、フィルタ32でろ過されるので、ストレーナ31で捕まえた異物が再び作動油タンク17内に放出されることもない。また、フィルタ32のろ過密度を上げて、制動時、油圧ポンプ・モータ16に供給すべき油圧の圧損が生じることがなく、しかもフィルタ32により作動油中の細かい塵も除去できるなどの効果が得られる。

【0027】なお、上述の実施例では、方向規制装置を3方コネクタ21と一対の逆止弁CV1、CV2から構成したが、これらコネクタ及び逆止弁に代えて3ポート2位置の方向切換弁を使用してもよい。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の制動エ

ネルギー回生装置は、作動油タンク内の第1分岐管路の開口にストレーナを備え、圧液の流れ方向を規制する規制手段により、制動時には、圧液を前記作動油タンクからストレーナ及び第1分岐管路を通じて液圧ポンプ・モータに供給し、一方、発進及び加速時には、圧液を液圧ポンプ・モータから第2分岐管路を通じて作動油タンクに放出するようにしたから、発進及び加速時には、制動時とは別の管路で、圧液が作動油タンク内に戻され、制動時にストレーナが捕まえた作動油内の異物が再び作動油タンク内に放出されるのを防止できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】制動エネルギー回生装置の概略システム構成図である。

【図2】U字管の接続された作動油タンクの平面図である。

【図3】図2中IIIの拡大断面図である。

【符号の説明】

- 10 アキュムレータ
- 15 切換弁
- 16 油圧ポンプ・モータ
- 17 作動油タンク
- 17a 第1接続ポート
- 17b 第2接続ポート
- 18 ギアボックス
- 19 エアタンク
- 21 3方コネクタ
- 21a 第1ポート
- 21b 第2ポート
- 21c 第3ポート
- 22 ディファレンシャルギア
- 23 トランスミッション
- 24 エンジン
- 25 コントロールユニット
- 26 ブレーキセンサ
- 27 アクセルセンサ
- 31 ストレーナ
- 32 フィルタ
- 40 ジョイントブラグ
- P1, P2, P3, P4 管路
- CV1, CV2 逆止弁

【手続補正2】

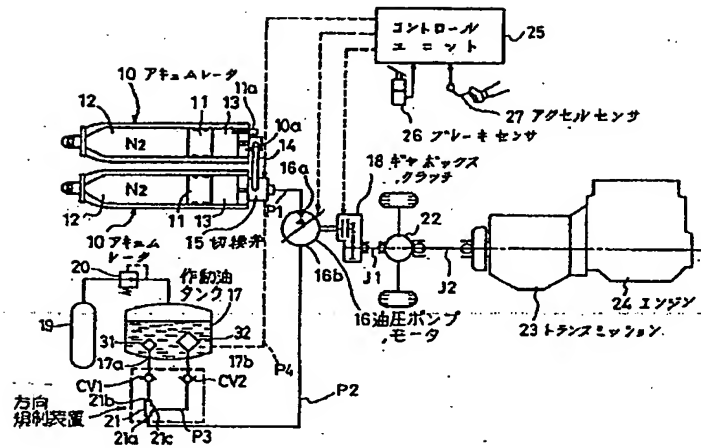
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

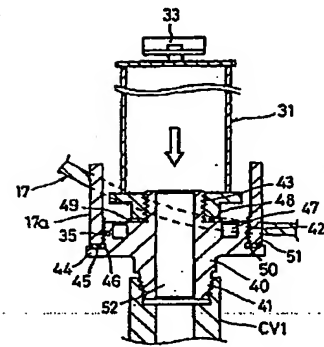
【補正方法】変更

【補正内容】

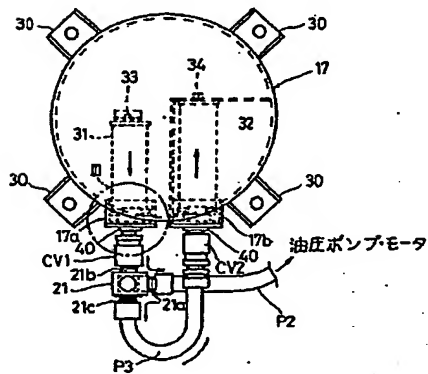
【図1】



【図3】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**